

[perpustakaan.uns.ac.id](http://perpustakaan.uns.ac.id)

[digilib.uns.ac.id](http://digilib.uns.ac.id)

# **PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUMUR DENGAN METODE STORET DI WILAYAH KAMPUNG BATIK LAWEYAN**

**TESIS**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat**

**Magister Program Studi Ilmu Lingkungan**



**Oleh**

**Budiyono**

**A130907004**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

*commit to user*


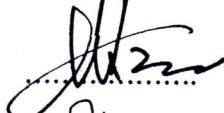


**2013**

# PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUMUR DENGAN METODE STORET DI WILAYAH KAMPUNG BATIK LAWEYAN

## TESIS

Oleh  
Budiyono  
NIM A. 130907004


### Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Sunarto, M.S NIP 195406051991031002		19/7/2013
Sekretaris	Dr. M. Masykuri, M.Si NIP 196811241994031001		19/7/2013
Anggota Penguji	Prof. Dr. H. Ashadi NIP 195101021975011 001		20/7-2013
	Dr. Prabang Setiyono, M.Si NIP 197205241999031002		19/7/2013

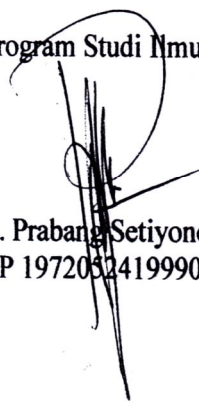
Telah dipertahankan di depan penguji  
Dinyatakan telah memenuhi syarat  
Pada tanggal 19 JUL 2013



Direktur Program Pascasarjana UNS

  
Prof. Dr. Ir. Ahmad Yunus, MS  
NIP 196107171986011001

Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan

  
Dr. Prabang Setiyono, M.Si  
NIP 197205241999031002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa, atas kuasa-Nya tesis ini dapat terselesaikan. Penyusunan tesis adalah sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk memperoleh derajat magister dari Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret.

Penyusunan dan penyelesaian tesis ini melibatkan berbagai pihak, oleh karena itu, pada kesempatan ini kami menghaturkan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Direktur Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
3. Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Prof. Dr. Ashadi, selaku Pembimbing I, atas bimbingan, arahan dan bantuannya dalam penyusunan tesis ini.
5. Dr. Prabang Setiyono, M.Si, selaku Pembimbing II, atas bimbingan, arahan dan bantuannya dalam penyusunan tesis ini.
6. Dr. Sunarto, M.S, selaku Penguji, atas saran dan masukannya dalam penyempurnaan tesis ini.
7. Dr. M. Masykuri, M.Si, selaku Penguji, atas saran dan masukannya dalam penyempurnaan tesis ini.
8. Seluruh staf Kelurahan Laweyan yang telah membantu pengumpulan dokumen.

*commit to user*

9. Ketua RT di Kelurahan Laweyan yang telah meluangkan waktu dalam pengumpulan data.
10. Rekan-rekan di Dinas Kesehatan Surakarta, atas bantuan dan motivasinya
11. Istri dan anak-anak terkasih, atas dorongan dan semangatnya
12. Semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan tesis ini.

Kami menyadari bahwa untuk lebih sempurnanya tesis ini, sangat diharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Akhirnya kami berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk menambah khasanah pengetahuan. Amin.

Surakarta, Juli 2013

Penyusun

## PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI ISI TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tesis yang berjudul: " **PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUMUR DENGAN METODE STORET DI WILAYAH KAMPUNG BATIK LAWEYAN**" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang undangan (Permendiknas No 17 , tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seijin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan PPs UNS sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Tesis ini, maka Prodi Biosains PPs-UNS berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Prodi Biosains PPs-UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, 10 Juli 2013

*commit to user*  
Budyono  
130907004

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Pernyataan Orisinalitas dan Publikasi Tesis .....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel .....	vii
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Lampiran .....	ix
Abstrak .....	x
Abstrack .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Pembatasan Masalah .....	5
C. Rumusan Masalah .....	6
D. Tujuan Penelitian .....	6
E. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
A. Landasan Teori .....	8
B. Penelitian yang Relevan .....	36
C. Kerangka Berpikir .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	41



B. Metode Penelitian .....	41
C. Populasi dan Sampel .....	41
D. Batasan Operasional Variabel .....	46
E. Data dan Sumber Data.....	48
F. Penentuan Status Mutu Air Sumur .....	46
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>54</b>
A. Deskripsi Wilayah Kelurahan Laweyan .....	54
B. Deskripsi Hasil Penelitian .....	65
C. Pembahasan .....	91
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>	<b>110</b>
A. Kesimpulan .....	110
B. Implikasi .....	111
C. Saran .....	111
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>113</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>117</b>

## DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Intrusi Air Laut berdasarkan Konduktivitas Listrik .....	18
2. Klasifikasi air Berdasarkan Konsentrasi Klorida .....	20
3. Kesadahan Air .....	20
4. Standar Keutuhan Air Rata-Rata Perorangan untuk Kota di Indonesia ..	23
5. Klasifikasi Mutu Air dengan Storet .....	35
6. Deskripsi Sampel Sumur di Wilayah Kampung Batik Laweyan .....	45
7. Metode Analisis Kualitas Air Sumur .....	50
8. Penentuan Sistem Nilai untuk Menentukan Status Mutu Air .....	53
9. Topografi Lahan Kecamatan di Kota Surakarta .....	57
10. Hubungan Lithologi dengan Sifat Air Tanah .....	59
11. Hasil Analisis Kualitas Air Sumur Kawasan Kampung Batik dengan Sistem Drainase Permanen .....	65
12. Hasil Analisis Kualitas Air Sumur Kawasan Kampung Batik dengan Sistem Drainase Semi Permanen .....	72
13. Hasil Analisis Kualitas Air Sumur Kontrol .....	80
14. Penilaian Status Mutu Air Sumur dengan Metode Storet Kawasan dengan Sistem Drainase Permanen .....	82
15. Penilaian Status Mutu Air Sumur dengan Metode Storet Kawasan dengan Sistem Drainase Semi Permanen .....	87
16. Hasil Skor Kualitas Air dengan Metode Storet.....	102
17. Hasil Uji t-Test Status Mutu Air dengan Metode Storet .....	103
18. Deskripsi Sumur Kawasan Kampung Batik Laweyan dengan	



Sistem Drainase Permanen .....	104
19. Deskripsi Sumur Kawasan Kampung Batik Laweyan dengan	
Sistem Drainase Semi Permanen.....	104



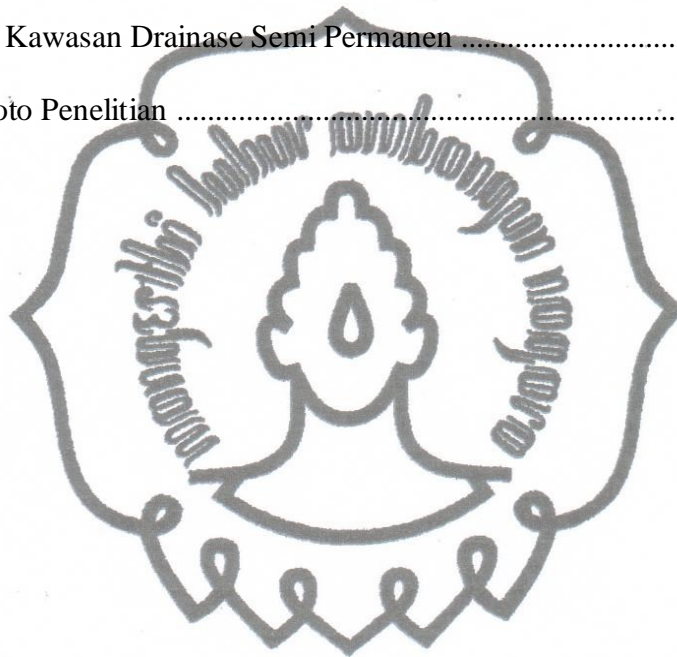
## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Halaman
1. Kerangka Berpikir .....	40
2. Lokasi Sampling .....	44
3. Sistem Drainase Permanen .....	46
4. Sistem Drainase Semi Permanen .....	47
5. Peta Lokasi Kelurahan Laweyan .....	55
6. Pembagian Kampung di Kelurahan Laweyan .....	56
7. IPAL Komunal di Kelurahan Laweyan .....	64
8. Suhu Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	66
9. Kekeruhan Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	66
10. Partikel Terlarut Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	67
11. Keasaman (pH) Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	67
12. Konsentrasi Ca Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	68
13. Konsentrasi Fe Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	68
14. Konsentrasi Mn Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	69
15. Konsentrasi Hg Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	69
16. Konsentrasi Zn Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	70
17. Konsentrasi Pb Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	70
18. Konsentrasi Cr Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	71
19. Coliform Air Sumur Kawasan Drainase Permanen .....	71
20. Suhu Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen .....	73
21. Kekeruhan Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen .....	73
22. Partikel Terlarut Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen .....	74

23. Keasaman (pH) Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen.....	74
24. Konsentrasi Ca Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen .....	75
25. Konsentrasi Fe Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen.....	75
26. Konsentrasi Mn Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen .....	76
27. Konsentrasi Hg Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen.....	76
28. Konsentrasi Zn Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen .....	77
29. Konsentrasi Pb Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen .....	77
30. Konsentrasi Cr Air Sumur Kawasan Drainase Semi Permanen.....	78
31. Coliform Air Sumur Kawasan Drainase Permanen.....	79
32. Peta Geologi Surakarta .....	98
33. Peta Hidrologi Surakarta .....	101
34. Mekanisme Sistem Peringatan Dini Status Mutu Air di Wilayah Kampung Batik Laweyan .....	107

## DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Halaman
1. Jadwal Penelitian .....	117
2. Hasil Analisis Laboratorium .....	118
3. Hasil Uji t-Test Kualitas Air Sumur Kawasan Drainase Permanen dengan Kawasan Drainase Semi Permanen .....	119
4. Foto-Foto Penelitian .....	121



Budiyo. 2013. *Penentuan Status Mutu Air Sumur dengan Metode Storet di Wilayah Kampung Batik Laweyan*. TESIS. Pembimbing I: Prof. Dr. H. Ashadi, II: Dr. Prabang Setiyono, M.Si. Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk; a) mendeskripsikan status mutu air sumur di wilayah kampung batik Laweyan dengan metode Storet, b) mengetahui perbedaan status mutu air antara kawasan sistem drainase permanen dengan sistem drainase semi permanen pada wilayah kampung batik Laweyan dengan metode Storet, c) mendeskripsikan pola pengembangan sistem peringatan dini terhadap status mutu air pada wilayah kampung batik Laweyan.

Penelitian ini adalah penelitian *cross-sectional* yang bersifat observasional non hipotetik, yaitu menggambarkan dinamika keterkaitan antara variabel dengan dampaknya. Variabel dalam penelitian ini meliputi kondisi saluran drainase limbah batik dan status mutu air sumur. Sampel air sumur diambil dari kawasan Kampung Batik Laweyan yang memiliki sistem drainase permanen sebanyak 9 sumur dan kawasan dengan sistem drainase semi permanen sebanyak 9 sumur. Pengambilan sampel sumur dilakukan secara acak mengacu pada SNI 6989.58-2008. Parameter kualitas air sumur terdiri atas parameter fisik yang meliputi suhu, kekeruhan dan partikel terlarut (TDS). Parameter kimia meliputi pH kalsium, besi, mangan, logam berat (merkuri, seng, timbal dan kromium heksavalen). Parameter biologi berupa kandungan coliform. Konsetrasi logam dianalisis dengan metode Spektrometer Serapan Atom (SAA). Penentuan status mutu air sumur dilakukan dengan metode Storet.

Kesimpulan : a) kualitas air sumur di wilayah kampung Batik Laweyan pada kawasan sistem drainase permanen, dengan metode Storet diperoleh skor -45 (tercemar berat). Kualitas air sumur di wilayah kampung batik Laweyan pada kawasan sistem drainase semi permanen, dengan metode Storet diperoleh skor -51 (tercemar berat), b) tidak terdapat perbedaan yang signifikan status mutu air sumur dengan metode Storet antara kawasan sistem drainase permanen dengan kawasan sistem drainase semi permanen, karena  $t = -0,346$   $p = 0,736$ , c) pola pengembangan sistem peringatan dini melibatkan masyarakat dan instansi pemerintah yang terkait. Masyarakat memantau parameter fisik dengan uji organoleptik dan penggunaan bioindikator berupa ikan, instansi pemerintah memantau parameter kimia, bakteriologis, radioaktif secara real-time dan terus menerus.

**Kata Kunci:** kualitas air sumur, metode Storet, industri batik, logam berat

Budiyono. 2013. *The Determination of the Quality Status of the Well Water by Using the Storet Method in the Territory of Laweyan Batik Village*. Principal Advisor: Prof. Dr. H. Ashadi. Co-advisor: Dr. Prabang Setiyono, M.Si. Thesis: The Graduate Program in Environmental Study, Sebelas Maret University. Surakarta. 2013.

## ABSTRACT

The objectives of this research are: (a) to describe the quality status of the well water in the territory of Laweyan *Batik* Village by using the Storet method; (b) to investigate the difference in the quality status of the water between that in the subterritory with the permanent drainage system and that in the subterritory with the semipermanent drainage system in the territory of Laweyan *Batik* Village by using the Storet method; and (c) to describe the development pattern of the early warning system toward the quality status of the water in the territory of Laweyan *Batik* Village.

This research was a cross sectional research with non-hypothetic observation. This research described the dynamics of the linkage between the variables and the impact. The variables of this research consisted of the condition of the drainage of the waste from the *batik* material and the quality status of the well water. The sample of the well water was taken from the subterritory of Laweyan *Batik* Village with 9 permanent drainage systems and the subterritory with 9 semipermanent drainage systems. The sample of the well water was taken randomly with reference to SNI 6989.58-2008. The physical parameters of this research consisted of the acidity level (pH), the calcium level, the iron level, the manganese level, the mercury level, the zinc level, the plumbum level, and the hexavalent chromium level. The biological parameters of this research consisted of the coliform level. The concentration of the heavy metals was analyzed by using the Atomic Absorption Spectrometer. The quality status of the well water was determined by using the Storet method.

The results of this research are as follows: (a) the well water in the subterritory of Laweyan *Batik* Village with the permanent drainage system is highly polluted in accordance with the determination by using the Storet method as pointed out by the score of -45. Similarly, the well water in the subterritory of Laweyan *Batik* Village with the semipermanent drainage system is highly polluted in accordance with the determination by using the Storet method as indicated by the score of -51; (b) there is not any significant difference in the quality status of the well water between that in the subterritory with the permanent drainage system and that in the subterritory with the semipermanent drainage system as signified by the result of the t-test that the t value is -0.346 with the significance level of p which is equal to 0.736; and (c) the development pattern of the early warning system involves the people and the concerned government institutions. The people monitor the physical parameters by using the organoleptic test and the fish as the bioindicator while the concerned government institutions monitor the chemical, bacteriological, and radioactive parameters in real time and continuity.

*commit to user*

**Keywords:** *quality of well water, Storet method, batik industry, and heavy metals*